

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Perbandingan Alat Ukur.

Pengambilan data pada penelitian ini tidak terlepas dari alat ukur yang digunakan. Penggunaan alat ukur diperlukan perbandingan atau penyesuaian sebagai penunjang keakuratan dalam penelitian, sehingga pengukuran didapat hasil yang terbaik. Penggunaan alat ukur temperatur (sensor) yang dipasang didalam ruang pelampung karburator, dan penggunaan alat ukur volume bahan bakar yang dipasang sebelum karburator diperlukan perbandingan.

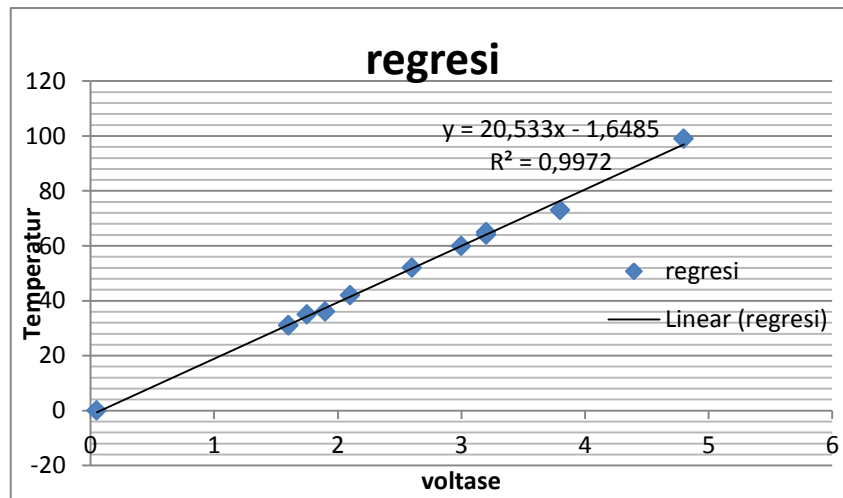
Pengukuran alat ukur pada penelitian ini merupakan pengukuran langsung, dimana hasil yang didapat sensor temperatur dilakukan perbandingan dengan temperatur yang dihasilkan termometer raksa.

Selain alat ukur temperatur, penelitian ini juga menggunakan alat ukur volume bahan bakar yang dipasang sebelum karburator juga diperlukan perbandingan. Perbandingan ini dilakukan secara langsung pada tabung injeksi dan alat ukur volume yang digunakan. Perbandingan ini dilakukan dengan cara memasukan fluida sebanyak 10 ml ke dalam alat ukur volume dan kemudian memberi tanda pada alat ukur volume pada ketinggian yang menunjukkan 10 ml.

Sensor temperatur berada di dalam karburator sebelumnya dilakukan pengambilan data perbandingan sebanyak sepuluh kali pada temperatur yang berbeda (0° - 100°C) dengan harapan dapat memberikan hasil terbaik. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada lampiran 2.

Perbandingan data yang dihasilkan pada sensor temperatur (LM35) dan termometer raksa dilakukan pencarian hubungan antara keduanya (regresi) sehingga didapat persamaan dengan variable bebas yang dinotasikan Y. Sehingga didapat persamaan matematik berupa $y = 20.555x - 1.6485$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9972, dimana angka koefisien determinasi yang mendekati angka 1 maka tingkat kecocokan akan semakin tinggi. Variable x

merupakan hasil pembacaan sensor (multimeter), sedangkan Y merupakan variable bebas yang menunjukkan temperatur yang di hasilkan.



Gambar 4.1 Hasil regresi perbandingan data temperatur dari termometer raksa dan sensor temperatur.

4.2. Temperatur Bahan Bakar

Pengukuran temperatur bahan bakar premium dan pertamax pada alat ukur temperatur yang diletakkan pada ruang pelampung karburator dilakukan dengan memberi pembebanan mesin generator set dengan beban yang dimulai dengan 500 Watt, 1000 Watt, 1500 Watt dan 2000 Watt didapatkan data pada lampiran 2 tabel 4.2 sampai 4.7.

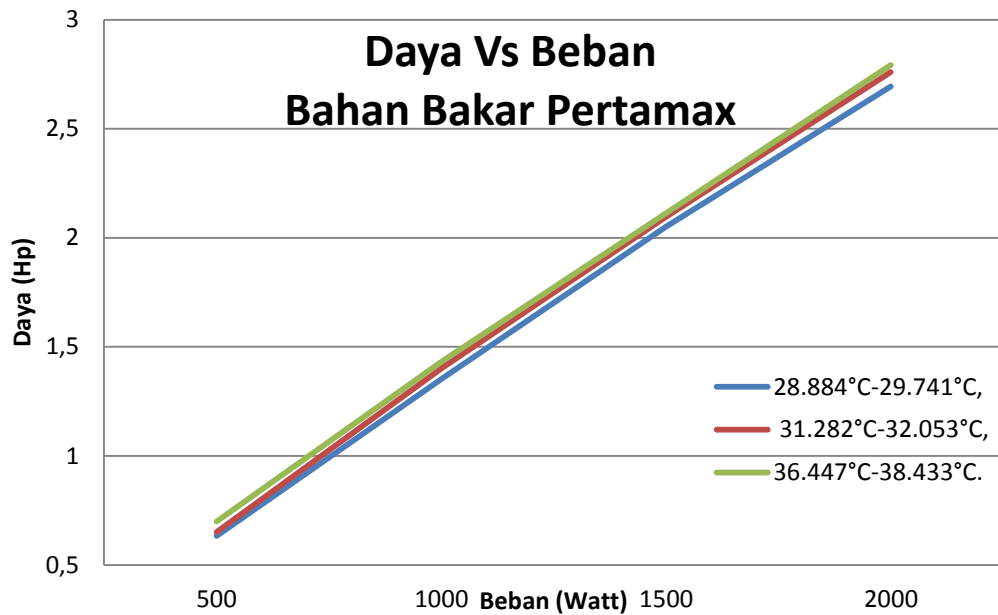
Dari tabel data pengukuran temperatur bahan bakar premium dan pertamax didapat tiga variasi temperatur bahan bakar yang dijaga konstan pada temperatur 28.884°C-29.741°C, temperatur 31.282°C-32.053°C, dan temperatur 36.447°C-38.433°C.

4.3. Daya Mesin

Pada temperatur yang telah divariasikan tersebut, dilakukan perhitungan daya dengan melakukan pengecekan arus dan tegangan listrik yang dihasilkan mesin. Pengecekan tersebut dilakukan pada saat pembebanan 500 watt, 1000 watt, 1500 watt dan 2000 watt dengan bahan bakar premium dan bahan bakar

pertamax. Hasil pengukuran dan perhitungan daya tersebut dapat di lihat table 4.8 dan table 4.9 pada lampiran 2.

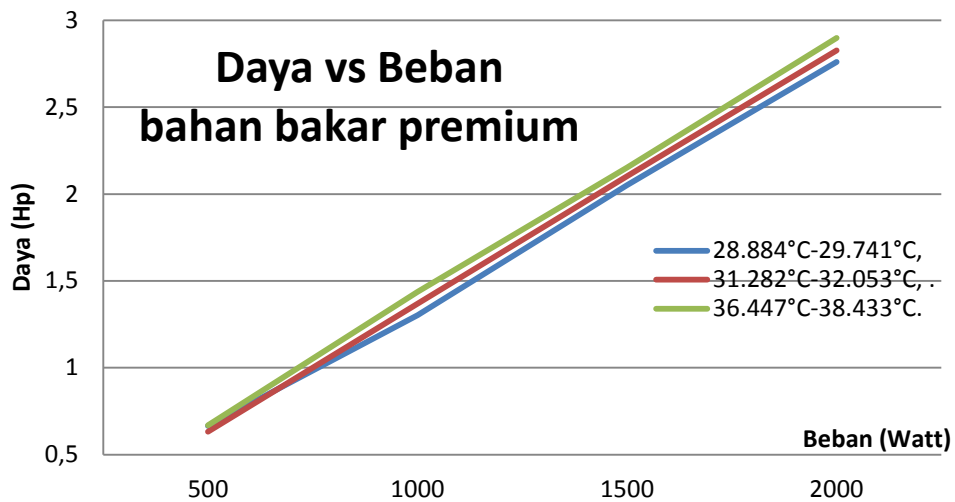
Dari pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan nilai daya mesin pada variasi temperatur bahan bakar pertamax dengan pembebanan yang diberikan dapat ditunjukkan pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.2. Grafik perbandingan daya terhadap beban pada bahan bakar pertamax

Pada grafik perbandingan daya terhadap beban pada bahan bakar pertamax dengan variasi temperatur terlihat bahwa, semakin tinggi temperatur bahan bakar maka daya yang dihasilkan mesin akan semakin tinggi.

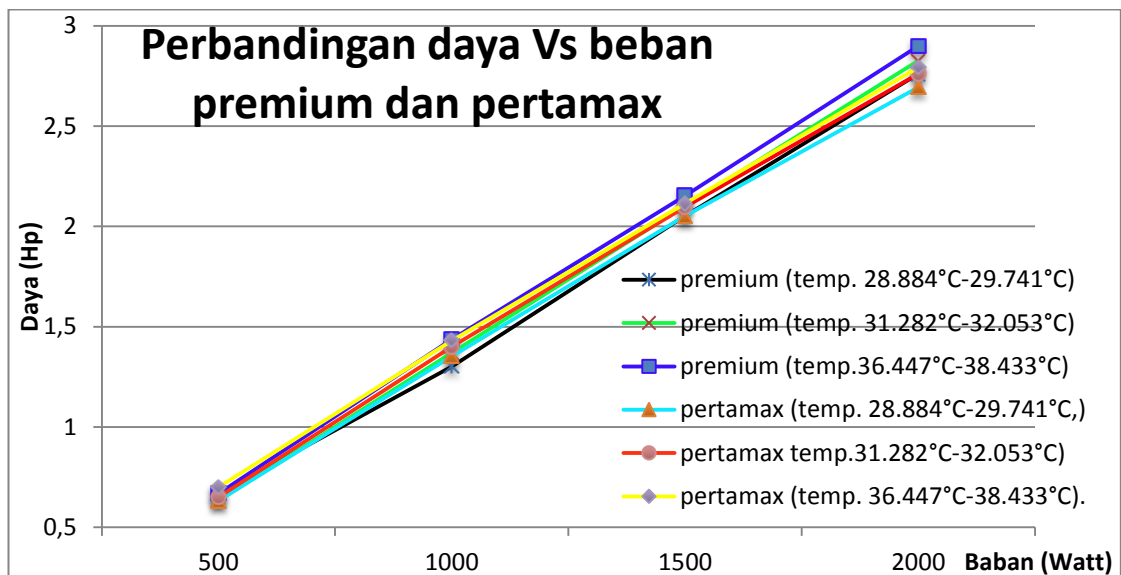
Sedangkan pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan pada bahan bakar premium, didapat nilai daya mesin dengan variasi temperatur pada pembebanan yang diberikan disajikan pada gambar 4.2 yang sebagai berikut:



Gambar 4.3. Grafik perbandingan daya terhadap beban pada bahan bakar premium

Pada grafik perbandingan daya terhadap beban pada bahan bakar premium pada temperatur bervariasi menunjukkan kesamaan dengan grafik bahan bakar pertamax, yaitu semakin tinggi temperatur bahan bakar premium maka daya yang dihasilkan mesin semakin tinggi.

Gambar 4.2 dan 4.3 dapat digabungkan untuk melihat dan membandingkan variasi temperatur bahan bakar terhadap daya yang dihasilkan, pada menggunakan bahan bakar premium dan pertamax sebagai berikut:



Gambar 4.4. Grafik perbandingan daya terhadap beban pada bahan bakar premium dan Pertamax

Dari gambar perbandingan daya terhadap beban pada bahan bakar premium dan pertamax di semua kondisi variasi temperatur terlihat bahwa daya tertinggi dihasilkan pada premium dan pertamax pada temperatur 36.543°C-38.4331°C, dimana pada pembebanan 500 Watt dan 1000 Watt bahan bakar pertamax menghasilkan daya paling tinggi. Sedangkan premium pada beban 1500 Watt dan 2000 watt menghasilkan daya paling tinggi. Hal ini terjadi karena pada temperatur 36.543°C-38.4331°C viskositas bahan bakar akan cenderung menurun sehingga bahan bakar akan teratomisasi secara baik, yang akan mengakibatkan campuran bahan bakar lebih homogen. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur premium akan memberikan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan pertamax temperatur 36.543°C-38.4331°C.

Pengaruh peningkatan temperatur bahan bakar premium dan pertamax memiliki hasil yang kecendrungan sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Suyatno (2010) pada mobil Daihatsu hijet 1000 berbahan bakar premium dan Murni (2010) pada generator set berbahan bakar diesel dan biodiesel. Dengan peningkatan temperatur akan meningkatkan daya yang dimiliki mesin karena terjadi penurunan viskositas, dan terjadi pengatomisasi bahan bakar sehingga bahan bakar menjadi homogen dan terbakar lebih baik.

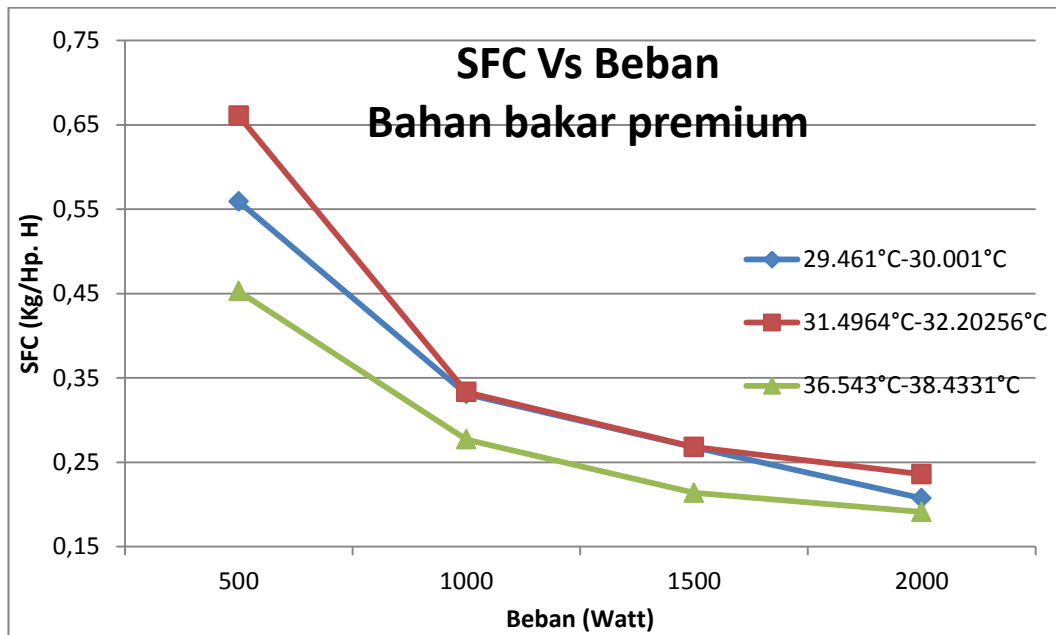
4.4. Konsumsi Bahan Bakar

Data konsumsi bahan bakar didapat dari perhitungan waktu penggunaan bahan bakar dalam 10 ml. Perhitungan data ini didapat dengan menggunakan *stopwatch* dan disubstitusikan kedalam persamaan 2.2. Data waktu konsumsi bahan bakar spesifik pada premium dan pertamax dapat dilihat pada table perhitungan waktu konsumsi bahan bakar pada lampiran 2.

Data dari table perhitungan waktu konsumsi bahan bakar dapat digunakan untuk menghitung konsumsi bahan bakar spesifik dengan cara: jumlah bahan bakar per waktu yang dipakai selama proses pembakaran untuk menghasilkan daya sebesar satu hp. Dapat disederhanakan bahwa penggunaan konsumsi bahan bakar spesifik didapat dari massa bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar

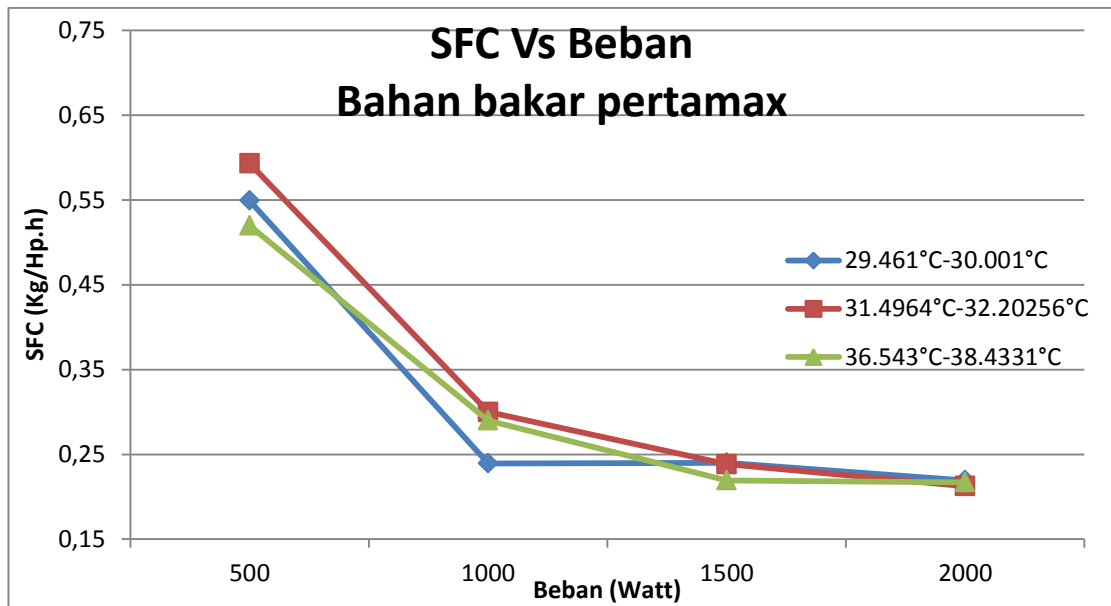
dari pipa gondok 10ml (dikonversikan ke Kg) di bagi dengan waktu penggunaan bahan bakar dalam satuan jam per daya mesin.

Grafik konsumsi bahan bakar terdapat dua grafik yaitu konsumsi bahan bakar spesifik premium dan konsumsi bahan bakar spesifik pertamax, yang di sejian pada gambar 4.5 dan gambar 4.6, sebagai berikut.:



Gambar 4.5. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap beban yang diberikan pada bahan bakar premium

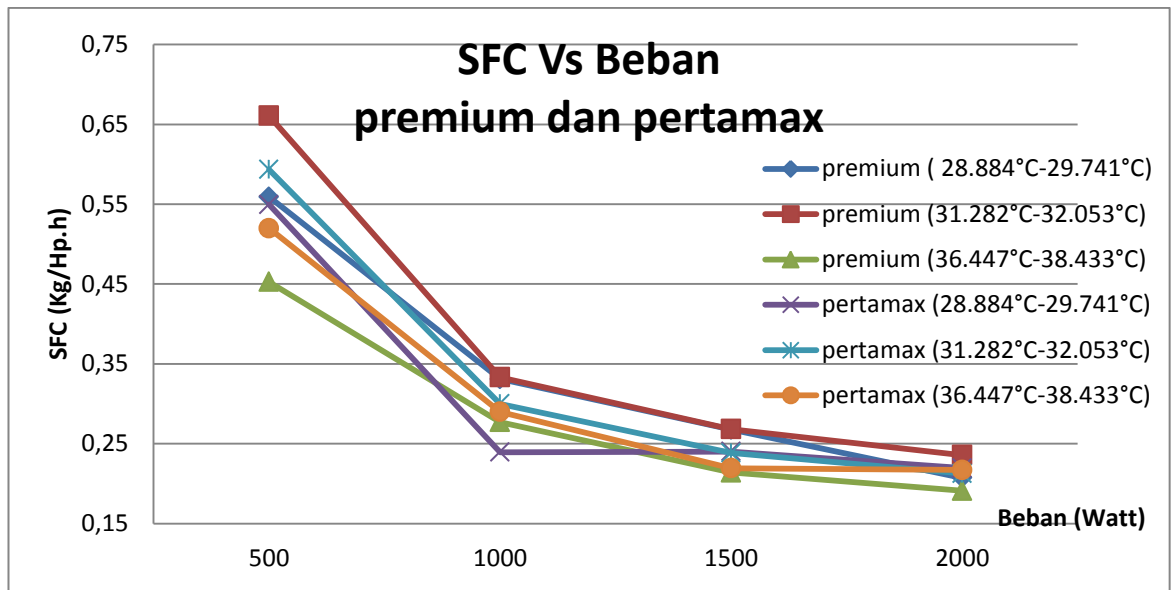
Pada gambar 4.5 diatas, terlihat bahwa konsumsi bahan bakar premium yang terendah dihasilkan oleh bahan bakar pada kondisi temperatur 36.543°C-38.4331°C, sedangkan tertinggi terjadi pada kondisi temperatur 31.4964°C-32.20256°C. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi temperatur 36.543°C-38.4331°C penggunaan bahan bakar semakin irit, dan pada kondisi temperatur 31.4964°C-32.20256°C memiliki kecendrungan lebih boros.



Gambar 4.6. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap beban yang diberikan pada bahan bakar pertamax

Pada gambar konsumsi bahan bakar spesifik, bahan bakar pertamax terlihat trend grafik yang sama pada bahan bakar premium yaitu konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada bahan bakar pada kondisi temperatur 36.543°C-38.4331°C dan yang tertinggi pada kondisi temperatur 31.4964°C-32.20256°C, sehingga dapat dipahami bahwa temperatur 36.543°C-38.4331°C memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih irit.

Gambar 4.6 dan 4.7 dapat digabung untuk melihat dan membandingkan variasi temperatur bahan bakar terhadap Sfc yang dihasilkan saat menggunakan bahan bakar premium dan pertamax. Grafik tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini,:



Gambar 4.7. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap beban yang diberikan pada premium dan pertamax

Grafik diatas merupakan perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik pada bahan bakar premium dan pertamax. Dimana premium dengan temperatur 31.4964°C-32.20256°C memiliki nilai yang paling tinggi yang menunjukkan bahwa premium dengan temperatur sedang yang paling boros. Hal ini dapat terjadi karena pembakaran pada temperatur 31.4964°C-32.20256°C kurang baik akibat dari perlakuan awal yang berbeda. Sedangkan pada premium dengan temperatur 36.543°C-38.4331°C terlihat berada paling bawah, ini menunjukkan bahwa premium dengan temperatur 36.543°C-38.4331°C memiliki kecendrungan paling irit. Hal ini menunjukkan bahwa pada temperatur 36.543°C-38.4331°C bahan bakar premium akan mengalami pembakaran yang lebih baik. Secara umum hal ini menunjukkan peningkatan temperatur bahan bakar akan menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik.

Gambar 4.7 diatas terlihat bahwa grafik sfc mengalami penurunan terhadap peningkatan pembebanan yang diberikan. Hal ini terjadi karena semakin tinggi pembebanan yang diberikan maka tingkat turbulensi aliran yang mengalir ke ruang bakar akan semakin tinggi sehingga campuran bahan bakar dan udara akan semakin baik serta perambatan api saat pembakaran akan semakin cepat sehingga akan menurunkan sfc. (Saragih dan Kawano. 2012)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini melakukan pengamatan mengenai pengaruh variasi temperatur bahan bakar pada temperatur 28.884°C-29.741°C, temperatur 31.282°C-32.053°C, dan temperatur 36.447°C-38.433°C yang dilakukan pada generator set empat langkah. Dengan variasi temperatur pada bahan bakar premium dan pertamax terhadap unjuk kerja mesin dapat disimpulkan bahwa peningkatan variasi temperatur bahan bakar baik pada premium dan pertamax akan meningkatkan daya yang dihasilkan mesin. Peningkatan daya tersebut dapat dilihat pada temperatur 29.461°C-30.001°C menghasilkan daya sebesar 2.051516 hp (premium dan pertamax), dan pada temperatur 36.543°C-38.4331°C menghasilkan daya sebesar 2.15159 hp (premium) dan 2.11334 hp (pertamax) pada pembebanan 1500 watt serta pada pembebanan yang lain juga menunjukkan peningkatan.

Peningkatan kondisi temperatur akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar spesifik yang dialami generator set, dapat disimpulkan bahwa peningkatan variasi temperatur bahan bakar premium dan peramax akan menurunkan konsumsi bahan bakar spesifik yang diperlukan mesin. Penurunan konsumsi bahan bakar spesifik dapat dilihat pada temperatur 29.461°C-30.001°C nilai konsumsi bahan bakar spesifik sebesar $0.31993 \frac{Kg}{Hp.h}$ pada bahan bakar premium dan $0.273274 \frac{Kg}{Hp.h}$ pada bahan bakar pertamax. Sedangkan pada temperatur 36.543°C-38.4331°C akan mengalami penurunan konsumsi bahan bakar spesifik menjadi $0.255245 \frac{Kg}{Hp.h}$ pada bahan bakar premium dan $0.249674 \frac{Kg}{Hp.h}$ pada bahan bakar pertamax yang terjadi pada pembebanan 1500 watt, selain itu pada pembebanan yang lain juga menunjukkan penurunan nilai konsumsi bahan bakar spesifik.

5.2. Saran

pada penelitian berikutnya penulis menyarankan perlu adanya pengembangan alat yang dapat digunakan untuk meningkatkan temperatur bahan bakar yang dapat digunakan pada kendaraan dengan menggunakan teknologi termostas agar dapat dimanfaatkan secara luas di kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., 2004, *IPA FISIKA JILID 2*, PT gelora aksara pratama esis, erlangga, Jakarta.
- Basyirun, winarno, karnowo., 2008. *Mesin Konversi Energi*. Universitas Negeri Semarang
- Daryanto., 2011, *Dasar-Dasar Kelititikan Otomatif*. P.T Prestasi Pustakarya. Jakarta
- Hasoloan, R.R., 2008. *Studi Pemanfaatan Minyak Kelapa Sawit (CPO) Sebagai Bahan Bakar Mesin Diesel Genset*. Universitas Indonesia
- Kulshrestha, S. K., 1989. *Termodinamika Terpakai, Teknik Uap dan Panas*, UI-press: Jakarta
- Mikrajuddin, Saktioyono, Lutfi. 2006. *Ipa Terpadu Jilid 1A*, Esis.erlangga. Jakarta
- Murni., 2010. *Kaji Eksperimental Pengaruh Temperatur Biodiesel Minyak Sawit Terhadap Performansi Mesin Diesel Direct Injection Putaran Konstan*, Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Diponegoro: Semarang. <http://eprint.undip.ac.id> (diakses Januari 2014)
- Prawiroredjo, K.,2006. *Pemahaman dan Penggunaan Alat Ukur Multimeter Analog sebagai Pengenalan Teknik Eletro*. Jurnal Ilmiah LEMDIMAS Volume 6 Nomor 2. <http://portal.kopertis3.or.id> (diakses juni 2014)
- Pudjanarsa, A., dan Nursuhud, D., 2008. *Mesin Konversi Energi Edisi Revisi*, Penerbit Andi yogyakarta: Surabaya
- Purwanto, H., 2012. *Perbandingan penggunaan Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap unjuk kerja Mesin Sepeda Motor Honda Supra Fit Tahun 2004*, Skripsi, Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Saragih, R., dan Kawano, S.D., 2012, *Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium, Pertamina, Pertamina Plus Dan Spiritus Terhadap Unjuk Kerja Engine Genset 4 Langkah*. Institut Teknologi Sepuluh November: JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 1, <http://ejurnal.its.ac.id> (diakses januari 2014)
- Sugiarto, E.T., 2014. *Analisa Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Uji Konduktivitas Termal Satu Dimensi*. Skripsi, Universitas Bengkulu: Bengkulu
- Suyatno, A., 2010. *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dengan Radiator Sebagai Upaya Meningkatkan Kinerja Mesin Bensin*. Jurnal Proton, vol. 2 no. 2. <http://widyagama.ac.id>

- Usman, Robingu dan Surdjijo. 1979, *Motor Bakar 3*. Depertemen pendidikan dan kebudayaan Direktorat pendidikan menenga kejuruan.
- Utomo T.A., Syahputra, R., dan Iswanto. 2011, *Implementasi Mikrokontroller Sebagai Pengukur Suhu Delapan Ruangan*. Jurnal Teknologi, Volume 4 Nomor 2. http://jurtek.akprind/sites/default/153-159_untoro.pdf (diakses juni 2014)

LAMPIRAN

1

CONTOH PERHITUNGAN SECARA MATEMATIS

1. Perhitungan Temperatur

a. Pembacaan dengan multi tester

Pembacaan multi tester dengan menggunakan persamaan 2.3

$$V_{\text{terukur}} = \frac{\text{skala yang dipilih sekalar pemilih}}{\text{skala terbesar pada layar}} \times \text{angka yang ditunjuk jarum}$$

Diketahui:

Skala dipilih	Skala terbesar	Angka yang ditunjuk
2.5	50	42
10	50	19

Dijawab :

$$\begin{aligned} \bullet \quad V &= \frac{2.5 \text{ volt}}{50} \times 42 & \bullet \quad V &= \frac{10 \text{ volt}}{50} \times 19 \\ V &= 2.1 \text{ volt} & V &= 3.8 \text{ volt} \end{aligned}$$

Sehingga didapat hasil pembacaan sebesar 2.1 volt dan 3.8 volt

b. Perbandingan sensor temperatur

Perbandingan sensor temperatur dengan menggunakan regresi dari Microsoft excel sehingga mendapatkan persamaan $y = 20.555x - 1.6485$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.9945. R^2 yang menunjukan angka mendekati 1 maka tingkat kecocokan akan semakin tinggi.

Dengan diketahui temperatur yang di baca termometer raksa 42°C dan 60°C dengan hasil pembacaan multi tester 2.1 volt dan 3 volt sehingga dapat dimasukkan ke dalam persamaan tersebut. Sehingga di dapat hasil berupa perbandingan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} y &= 20.555x - 1.6485 & y &= 20.555x - 1.6485 \\ y &= 20.555(2.1) - 1.6485 & y &= 20.555(3) - 1.6485 \\ y &= 43.1655 - 1.6485 & y &= 61.665 - 1.6485 \\ y &= 41.517^\circ\text{C} & y &= 60.0165^\circ\text{C} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Daya

Daya didapat dari perhitungan dengan menggunakan persamaan 2.1 dengan data yang di dapat berupa Tegangan (V) = 221.5 volt , arus (I) = 1.95 Ampere, $P_f=1$, C_g diambil abil angka 0.87 sehingga didapat:

$$N = \frac{V \times I \times P_f}{746 C_g}$$

$$N = \frac{221.5 \times 1.95 \times 1}{746 \times 0.87}$$

$$N = 0.668508 \text{ Hp}$$

3. Perhitungan Sfc

Perhitungan ini menggunakan persamaan 2.2 dengan G_f merupakan jumlah bahan bakar yang digunakan (kg/jam) dan N_e merupakan daya efektif atau daya poros (Hp) sebagai berikut

$$SFC = \frac{G_f}{N}$$

G_f = massa/waktu

Massa fluida diketahui dengan cara melakukan penimbangan secara langsung dengan menggunakan timbangan digital. Cara mengetahui massa bahan bakar dengan volume 10 ml dengan cara menimbang gelas ukur pada kondisi kosong($m_{g,0}$), timbang gelas ukur yang telah diisi 10 ml($m_{g,1}$). sehingga dapai dihitung sebagai berikut:

$$m_f = m_{g1} - m_{g0}$$

$$m_f = 51.20 \text{ g} - 45.03 \text{ g}$$

$$m_f = 6.17 \text{ g} = 6.17 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 0.00617 \text{ Kg}$$

Sengankan untuk waktu dilaku konversi dari detik ke jam seperti beikut

$$61 \text{ det} = 61 \text{ det} * (\text{jam}/3600 \text{ det}) = 0.01694 \text{ Jam}$$

$$\text{Sehingga } G_f = \frac{0.00617 \text{ Kg}}{0.01694 \text{ jam}} = 0.3642267 \text{ Kg/jam}$$

Sehingga didapat nilai Sfc sebagai berikut:

$$SFC = \frac{G_f}{N} = \frac{0.3642267 \text{ kg/jam}}{0.6655 \text{ Hp}} = 0.5473 \frac{\text{Kg}}{\text{Hp.h}}$$

LAMPIRAN

2

Table 4.1 Hasil kalibrasi sensor LM35 dan termometer raksa.

Skala dipilih (a)	Skala jarum max (b)	Angka yang ditunjuk (c)	Hasil $(\frac{a}{b} \times c)$	Hasil (termometer)
2.5	50	42	2.1	42
10	50	19	3.8	73
10	10	3	3	60
10	10	1.6	1.6	31
10	10	2.6	2.6	52
10	10	1.6	1.6	31
10	10	1.9	1.9	36
2.5	10	7	1.75	35
10	10	3.2	3.2	65
10	50	16	3.2	64
2.5	10	0.2	0.05	0
10	50	24	4.8	99

Tabel 4.2 Data temperatur bahan bakar premium variasi pertama

Skala dipilih (a)	Skala jarum max (b)	Angka yang ditunjuk (c)	Hasil multi tester $(\frac{a}{b} \times c)$	Temperatur dalam karburator
Pembebanan 500 watt				
2.5	10	5.8	1.45	28.156
2.5	10	6	1.5	29.184
2.5	10	6	1.5	29.184
Pembebanan 1000 watt			Rata-rata	28.841
2.5	10	6	1.5	29.184
2.5	10	6	1.5	29.184
2.5	10	6	1.5	29.184
Pembebanan 1500 watt			Rata-rata	29.184
2.5	10	6	1.5	29.184
2.5	10	6.1	1.525	29.698
2.5	10	6.1	1.525	29.698
Pembebanan 2000 watt			Rata-rata	29.527
2.5	10	5.6	1.4	27.128
2.5	10	5.8	1.45	28.156
2.5	10	5.9	1.475	28.670
			Rata-rata	28.985

Tabel 4.3 Data temperatur bahan bakar premium pada pada variasi kedua

Skala dipilih (a)	Skala jarum max (b)	Angka yang ditunjuk (c)	Hasil multi tester ($\frac{a}{b} \times c$)	Temperatur dalam karburator
Pembebanan 500 watt				
2.5	10	6.4	1.6	31.239
2.5	10	6.4	1.6	31.239
2.5	10	6.5	1.625	31.753
Pembebanan 1000 watt			Rata-rata	31.411
2.5	10	6.5	1.625	31.753
2.5	10	6.6	1.65	32.267
2.5	10	6.6	1.65	32.267
Pembebanan 1500 watt			Rata-rata	32.096
2.5	10	6.2	1.55	30.212
2.5	10	6.4	1.6	31.239
2.5	10	6.4	1.6	31.239
Pembebanan 2000 watt			Rata-rata	30.897
2.5	10	6.2	1.55	30.212
2.5	10	6.3	1.575	30.725
2.5	10	6.4	1.6	31.239
			Rata-rata	30.726

Tabel 4.4 Data temperatur bahan bakar premium pada variasi ke-tiga

Skala dipilih (a)	Skala jarum max (b)	Angka yang ditunjuk (c)	Hasil multi tester ($\frac{a}{b} \times c$)	Temperatur dalam karburator
Pembebanan 500 watt				
2.5	10	7.25	1.81	35.607
2.5	10	7.35	1.84	36.121
2.5	10	7.25	1.81	35.607
Pembebanan 1000 watt			Rata-rata	35.778
2.5	10	7.1	1.78	34.836
2.5	10	7.2	1.8	35.350
2.5	10	7.3	1.83	35.864
Pembebanan 1500 watt			Rata-rata	35.350
2.5	10	7.6	1.9	37.406
2.5	10	7.6	1.9	37.406

2.5	10	7.6	1.9	37.406
Pembebanan 2000 watt			Rata-rata	37.406
2.5	10	7.6	1.9	37.406
2.5	10	7.7	1.93	37.919
2.5	10	7.8	1.95	38.433
			Rata-rata	37.919

Tabel 4.5 Data temperatur bahan bakar pertamax pada variasi pertama

Skala dipilih (a)	Skala jarum max (b)	Angka yang ditunjuk (c)	Hasil multi tester ($\frac{a}{b} \times c$)	Temperatur dalam karburator
Pembebanan 500 watt				
2.5	10	6	1.5	29.184
2.5	10	6.1	1.53	29.698
2.5	10	6.2	1.55	30.211
Pembebanan 1000 watt			Rata-rata	29.697
2.5	10	6	1.5	29.184
2.5	10	6.2	1.55	30.212
2.5	10	6.2	1.55	30.212
Pembebanan 1500 watt			Rata-rata	30.869
2.5	10	5.8	1.45	28.156
2.5	10	6	1.5	29.184
2.5	10	6.2	1.55	30.212
Pembebanan 2000 watt			Rata-rata	29.184
2.5	10	6.4	1.6	31.239
2.5	10	6.1	1.53	29.698
2.5	10	6.1	1.53	29.698
			Rata-rata	30.212

Tabel 4.6 Data temperatur bahan bakar pertamax pada variasi ke-dua

Skala dipilih (a)	Skala jarum max (b)	Angka yang ditunjuk (c)	Hasil multi tester ($\frac{a}{b} \times c$)	Temperatur dalam karburator
Pembebanan 500 watt				
2.5	10	6.4	1.6	31.24
2.5	10	6.5	1.63	31.753
2.5	10	6.5	1.63	31.753

Pembebanan 1000 watt			Rata-rata	31.582
2.5	10	6.4	1.65	31.267
2.5	10	6.6	1.65	32.267
2.5	10	6.6	1.65	32.267
Pembebanan 1500 watt			Rata-rata	31.925
2.5	10	6.6	1.65	32.267
2.5	10	6.6	1.65	32.267
2.5	10	6.6	1.65	32.267
Pembebanan 2000 watt			Rata-rata	32.267
2.5	10	6.6	1.65	32.267
2.5	10	6.6	1.65	32.267
2.5	10	6.7	1.68	32.781
			Rata-rata	32.439

Tabel 4.7 Data temperatur bahan bakar pertamax pada variasi ke-tiga.

Skala dipilih (a)	Skala jarum max (b)	Angka yang ditunjuk (c)	Hasil multi tester ($\frac{a}{b} \times c$)	Temperatur dalam karburator
Pembebanan 500 watt				
2.5	10	7.6	1.9	37.406
2.5	10	7.6	1.9	37.406
2.5	10	7.6	1.9	37.406
Pembebanan 1000 watt			Rata-rata	37.406
2.5	10	7.8	1.95	38.434
2.5	10	7.8	1.95	38.434
2.5	10	7.8	1.95	38.434
Pembebanan 1500 watt			Rata-rata	38.434
2.5	10	7.8	1.95	38.434
2.5	10	7.8	1.95	38.434
2.5	10	7.8	1.95	38.434
Pembebanan 2000 watt			Rata-rata	38.434
2.5	10	8	2	39.461
2.5	10	8	2	39.461
2.5	10	8	2	39.461
			Rata-rata	39.461

Tabel 4.8 Data hasil pengukuran arus dan tegangan yang keluar dari generator set empat langkah dengan menggunakan Clamp meter pada bahan bakar premium.

Beban	tegangan		Tegangan rata-rata	Arus		Arus rata-rata
Temperatur rendah						
500	221	222	221.5	1.9	2	1.95
1000	219	220	219.5	3.8	3.9	3.85
1500	216	217	216.5	6.1	6.2	6.15
2000	214	215	214.5	8.2	8.5	8.35
Temperatur sedang						
500	222		222	1.8	1.9	1.85
1000	219	220	219.5	4	4.1	4.05
1500	216	217	216.5	6.3		6.3
2000	214	215	214.5	8.5	8.6	8.55
Temperatur tinggi						
500	222	223	222.5	1.9	2	1.95
1000	219	220	219.5	4.2	4.3	4.25
1500	216	217	216.5	6.5	6.4	6.45
2000	215		215	8.7	8.8	8.75

Tabel 4.9 Data hasil pengukuran arus dan tegangan yang keluar dari generator set empat langkah dengan menggunakan Clamp meter pada bahan bakar pertamax.

Beban	Tegangan			Tegangan rata-rata	Arus			Arus rata-rata
Variasi Pertama								
500	222			222	1.8	1.9		1.85
1000	219	220		219.5	4			4
1500	216	217		216.5	6.1	6.2		6.15
2000	214	215		214.5	8.1	8.2		8.15

Variasi Ke dua								
500	221	222	223	222	1.9			1.9
1000	218	219	220	219	4.1	4.2		4.15
1500	216			216	6.3	6.4	6.2	6.3
2000	214	215		214.5	8.3	8.4	7	8.35
Variasi ke tiga								
500	221	222		221.5	2	2.1		2.05
1000	218	219		218.5	4.2	4.3		4.25
1500	216			216	6.4	6.3		6.35
2000	214	215		214.5	8.5	8.4		8.45

Tabel 4.10 Perhitungan waktu konsumsi bahan bakar premium dalam 10 ml.

Beban	waktu konsumsi 10ml bahan bakar			rata-rata (menit)	Rata-rata (detik)
Vriasi pertama					
500	1	1.01	1.02	1.01	61
1000	0.52	0.53	0.53	0.526666667	53
1500	0.42	0.4	0.42	0.413333333	41
2000	0.4	0.39	0.4	0.396666667	40
Variasi ke dua					
500	1.1	1.1	1.1	1.1	70
1000	1.02	0.58	0.56	0.72	58.66667
1500	0.52	0.46	0.47	0.483333333	48.33
2000	0.39	0.38	0.38	0.383333333	38.33
Variasi ketiga					
500	1.06	1.11	1.28	1.15	75
1000	0.56	0.57	0.58	0.57	57
1500	0.5	0.48	0.5	0.493333333	49
2000	0.42	0.43		0.425	43

Table 4.11 perhitungan waktu konsumsi bahan bakar pertamax dalam 10 ml.

Beban	waktu konsumsi 10ml bahan bakar			Rata-rata (menit)	rata- rata (detik)
Variasi pertama					
500	1.04	1.09	1.12	1.083333333	67
1000	1.07	0.57	0.56	0.733333333	60
1500	0.48	0.48	0.48	0.48	48
2000	0.4	0.39	0.4	0.396666667	39.66
Variasi ke-dua					
500	1.03	1.03	1.02	1.026666667	61.6
1000	0.55	0.56	0.58	0.563333333	56.33
1500	0.47	0.47	0.48	0.473333333	47.33
2000	0.41	0.39	0.41	0.403333333	40.33
Variasi ke-tiga					
500	1.03	1.05	1.07	1.05	65
1000	0.57	0.56	0.58	0.57	57
1500	0.5	0.52	0.5	0.506666667	51
2000	0.41	0.39	0.37	0.39	39

Tabel 4.12 Data hasil perhitungan temperatur rata-rata dari temperatur saat pembebanan

Temp BB	beban 500 watt	beban 1000 Watt	beban 1500 Watt	beban 2000 Watt	Temperatur rata-rata
Premium (var. pertama)	29.1287	29.461	29.7933	28.29795	29.461
Premium (var. kedua)	31.621	32.2856	31.1225	30.9564	31.4964
Premium (var. ke tiga)	35.858	35,442	37.436	37.436	36.543
Pertamax (var. pertama)	29.9595	30.1256	29.461	30.4579	30.001
Pertamax (var. kedua)	31.7871	32.1194	32.4517	32.4517	32.2025
Pertamax (var. ke tiga)	37.4362	38.4331	38.4331	39.43	38.4331

Tabel 4.13. Hasil perhitungan daya mesin

Daya (hp) BB	Beban 500 Watt	Beban 1000 Watt	Beban 1500 Watt	Beban 2000 Watt
Premium (var. pertama)	0.665503	1.302079	2.051516	2.759661
Premium (var. ke dua)	0.6328	1.369719	2.101553	2.82576
Premium (var. ke tiga)	0.668508	1.437359	2.15159	2.898601
Pertamax (var.pertama)	0.6328	1.35281	2.05152	2.69356
Pertamax (Var. ke dua)	0.649903	1.400342	2.0967	2.759661
Pertamax (temp.ke tiga)	0.699632	1.430811	2.11334	2.792711

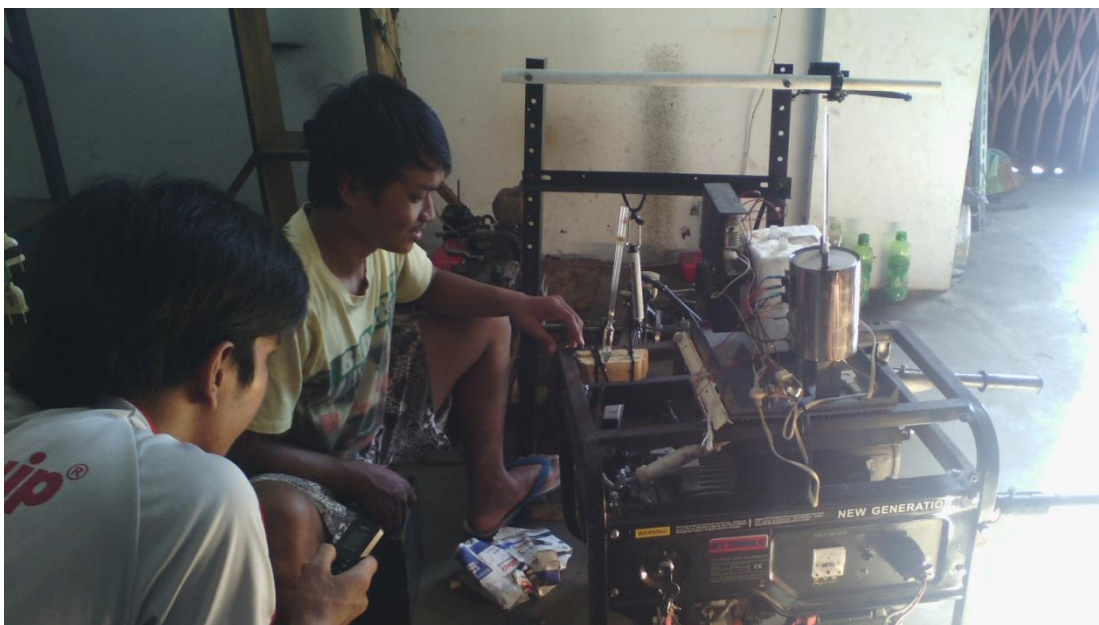
Tabel 4.9 Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik

SFC (kg/hp.h) BB	Beban 500 Watt	Beban 1000 Watt	Beban 1500 Watt	Beban 2000 Watt
Premium (var. pertama)	0.662878	0.389943	0.31993	0.24378
Premium (var. ke dua)	0.682678	0.394921	0.317935	0.279507
Premium (var. ke tiga)	0.536718	0.328453	0.255245	0.215902
Pertamax (var. pertama)	0.625372	0.272492	0.273274	0.249762
Pertamax (var. ke dua)	0.672178	0.568542	0.451917	0.402942
Pertamax (var. ke tiga)	0.59174	0.329956	0.249674	0.247072

LAMPIRAN

3

Gambar Penelitian



LAMPIRAN

4

BIODATA PENULIS



Nama : Hendri Syaputra
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat Lahir : Manna, Bengkulu Selatan
Tanggal Lahir : 2 Mei 1990
Anak Ke : Pertama dari tiga bersaudara
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jalan Kalimantan, Kel. Rawa makmur
Permai, Bengkulu

Orang Tua :

Ayah : Syaipul

Ibu : Zauni Jani Harti

Alamat : Jalan Ayani No.46 Kel. Ibul Kec. Kota Medan Manna,
Bengkulu Selatan

Riwayat Pendidikan :

1996 – 2003 : SD Negeri 5 Manna (Bengkulu Selatan)

2003 – 2006 : SMP Negeri 2 Bengkulu Selatan

2006 – 2009 : SMA Negeri 2 Bengkulu Selatan

2009 – sekarang : Universitas Bengkulu

LAMPIRAN


5



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jl. W.R Supratman Kandang Limun Bengkulu
Tlp. + 62736 - 344087, 21170 Ext. 227. Fax + 62736 349134

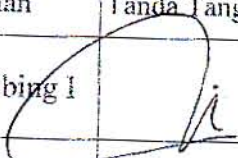

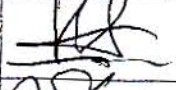

**BERITA ACARA SEMINAR
HASIL SKRIPSI**

Pada hari ini, **Senin** tanggal **Enam Belas** bulan **Juni** tahun **Dua Ribu Empat Belas (16-06-2014)** pukul **15.00. WIB** bertempat di **Ruang Seminar 1 Fakultas Teknik** telah dilaksanakan seminar hasil Tugas Akhir bagi mahasiswa :

Nama : **Hendri Syaputra**
NPM : **G1C009007**
Judul : **Pengaruh Variasi Temperatur Bahan Bakar terhadap Unjuk Kerja Mesin Generator Set 4 Langkah.**
Tanda Tangan : 
Dosen Pembimbing : **1. Yovan Witanto, S.T., M.T**
2. Afdhal Kurniawan Mainil, S.T., M.T
Dosen Penguji : **1. Hendri Van Hoten, S.T., M.T**
2. Ahmad Fauzan Suryono, S.T., M.T

Catatan *)

Demikian berita acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

No	Nama	NIP	Jabatan	Tanda Tangan
1	Yovan Witanto, S.T., M.T	19770528 200501 1004	Pembimbing I	
2	Afdhal Kurniawan Mainil, S.T., M.T	19820926 200801 1007	Pembimbing II	
3	Hendri Van Hoten, S.T., M.T	19820325 200812 1001	Ketua Penguji	
4	Ahmad Fauzan Suryono, S.T., M.T	19811114 200812 1006	Anggota Penguji	

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,

Angek Puspawan, S.T., M.Eng.
NIP. 19771021 200501 1 001